

TRABAJO FINAL DE GRADO

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

UNIDAD DE MONITORIZACIÓN DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN FOTOVOLTAICO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA DE LA RED



Volumen II

Memoria económica

Autor: Melgar Costa, Álvaro
Director: Manzanares Brotons, Manuel Andrés
Departamento EEL
Convocatoria: Mayo 2019

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Coste de la mano de obra del proyecto.....	2
3. Coste de la unidad de monitorización en placa de circuito impreso.....	3
4. Coste del material de la placa de pruebas.....	4
5. Coste del material de la instalación fotovoltaica.....	5
6. Coste del <i>software</i>	6
7. Coste total del proyecto.....	7
8. Coste de una unidad producida en serie.....	8

1. Introducción.

En el siguiente documento pasaremos a describir cuales han sido los gastos económicos derivados de este proyecto y a desglosarlos según su procedencia. Se incluyen los gastos referentes al diseño y cálculo de la unidad así como también del material necesario para construirla.

A parte de todo esto, también se realizará un estudio del coste de la unidad en el caso de fabricarla en serie, pudiendo reducir enormemente su precio para ajustarlo de manera correcta al mercado.

2. Coste de la mano de obra del proyecto.

Para el diseño de la unidad de monitorización de una instalación fotovoltaica tendremos en cuenta todas las fases en las que hemos trabajado, y que se encuentran detalladas en la memoria técnica (volumen I).

Concepto	Horas totales [h]	Precio unitario [€/h]	Total [€]
Búsqueda de información	40	12,0000	480,0000
Diseño del <i>hardware</i>	280	24,0000	6 720,0000
Diseño código y simulaciones	200	24,0000	4 800,0000
Montaje prototipo	40	18,0000	720,0000
Redacción de documentación	45	12,0000	540,0000

Total [€]	13 260,0000
21% I.V.A.	2 784,60000
Importe total [€]	16 044,6000

3. Coste de la unidad de monitorización en placa de circuito impreso.

Concepto	Unidades	Precio unitario [€]	Total [€]
Regulador de tensión 5 V LM7805	1	0,2273	0,2273
Display LCD 16x2	1	11,5000	11,5000
Porta pilas botón CR20	1	0,3800	0,3800
LED rojo 3 mm	4	0,0900	0,3600
LED verde 3 mm	2	0,0903	0,1806
Cristal 4 Mhz	1	0,2554	0,2554
Condensador 330 nF	1	0,0861	0,0861
MCU PIC18F4520	1	6,6700	6,6700
Zócalo 40 pines	1	0,2900	0,2900
Driver MAX203A	1	0,8800	0,8800
Zócalo 16 pines	1	0,1200	0,1200
Sensor temperatura LM35	2	2,3100	4,6200
Memoria EEPROM 256k	1	1,7400	1,7400
Diodo Zener 5,6 V	1	0,0500	0,0500
RTC 64x8 DS1307	1	3,5200	3,5200
Zócalo 8 pines	1	0,0750	0,0750
Resistencia 330 Ω $\frac{1}{4}$ W 5%	6	0,0200	0,1200
Resistencia 100 Ω $\frac{1}{4}$ W 5%	2	0,0200	0,0400
Condensador 1uF 100 V	4	0,0400	0,1600
Resistencia 2,2 k Ω $\frac{1}{4}$ W 5%	2	0,0200	0,0400
Potenciómetro 10 k Ω lineal	2	0,7500	1,5000
Potenciómetro 25 vueltas 10 k Ω	1	0,6720	0,6720
Condensador 1n 63 V	1	0,1040	0,1040
Transistor 60 V 1 A	1	0,1892	0,1892
Cristal 32,768 kHz	1	0,1885	0,1885
Pilas Li 3 V	1	0,7900	0,7900
Placa fotosensible positiva 165x125	1	9,4500	9,4500
Conector hembra RS232 DB9	1	0,7900	0,7900
Fotointerruptor	1	0,8140	0,8140
Pulsador 7,3 mm	4	0,1500	0,6000
Regleta 2 contactos a PCB	1	0,2659	0,2659
Sensor de corriente ACS712 – 30 A	1	3,5500	3,5500
Sensor de carga de batería LTC2944	1	7,6300	7,6300
Resistencia 10 k Ω $\frac{1}{4}$ W 1%	1	0,1300	0,1300
Resistencia 7,15 k Ω $\frac{1}{4}$ W 1%	1	0,1300	0,1300
LDR 50 Ω – 100 k Ω	2	0,3000	0,6000

Total [€]	58,7180
21% I.V.A.	12,3308
Importe total [€]	71,0488

4. Coste del material de la placa de pruebas.

En este apartado vamos a hablar de los costes de todo el material que ha sido necesario para la construcción de la unidad de monitorización. No se tendrán en cuenta los costes relacionados con las herramientas utilizadas, pues no se considera que se hayan comprado únicamente para este proyecto y corren a cargo del fabricante.

Concepto	Unidades	Precio unitario [€]	Total [€]
Regulador de tensión 5 V LM7805	1	0,2273	0,2273
Display LCD 16x2	1	11,5000	11,5000
Porta pilas botón CR20	1	0,3800	0,3800
LED rojo 3 mm	4	0,0900	0,3600
LED verde 3 mm	2	0,0903	0,1806
Cristal 4 Mhz	1	0,2554	0,2554
MCU PIC18F4520	1	6,6700	6,6700
Zócalo 40 pines	1	0,2900	0,2900
Driver MAX203A	1	0,8800	0,8800
Zócalo 16 pines	1	0,1200	0,1200
Sensor temperatura LM35	2	2,3100	4,6200
Memoria EEPROM 256k	1	1,7400	1,7400
Diodo Zener 5,6 V	1	0,0500	0,0500
RTC 64x8 DS1307	1	3,5200	3,5200
Zócalo 8 pines	1	0,0750	0,0750
Resistencia 330 Ω ¼ W 5%	6	0,0200	0,1200
Resistencia 100 Ω ¼ W 5%	2	0,0200	0,0400
Condensador 1uF 100 V	4	0,0400	0,1600
Resistencia 2,2 k Ω ¼ W 5%	2	0,0200	0,0400
Potenciómetro 10 k Ω lineal	2	0,7500	1,500
Potenciómetro 25 vueltas 10 k Ω	1	0,6720	0,6720
Condensador 1n 63 V	1	0,1040	0,1040
Transistor 60 V 1 A	1	0,1892	0,1892
Cristal 32,768 kHz	1	0,1885	0,1885
Pilas Li 3 V	1	0,7900	0,7900
Placa fibra de topas 100x160	1	8,7780	8,7780
Conector hembra RS232 DB9	1	0,7900	0,7900
Fotointerruptor	1	0,8140	0,8140
Pulsador 7,3 mm	4	0,1500	0,6000
Regleta 2 contactos a PCB	1	0,2659	0,2659
Sensor de corriente ACS712 – 30 A	1	3,5500	3,5500
Sensor de carga de batería LTC2944	1	7,6300	7,6300
Resistencia 10 k Ω ¼ W 1%	1	0,1300	0,1300
Resistencia 7,15 k Ω ¼ W 1%	1	0,1300	0,1300
LDR 50 Ω – 100 k Ω	2	0,3000	0,6000

Total [€]	57,9599
21% I.V.A.	12,1716
Importe total [€]	70,1315

5. Coste del material de la instalación fotovoltaica.

Ahora pasaremos a hablar de los costes ligados a implementar la instalación fotovoltaica en una vivienda, con todos los componentes propuestos.

Concepto	Unidades	Precio unitario [€]	Total [€]
Paneles fotovoltaicos Waaree WSM-200	3	180,6500	541,9500
Batería TAB TOPzS 625 812 Ah	1	2 768,4800	2 768,4800
Regulador Atersa Leo10 25 A	1	210,2600	210,2600
Inversor Victron Energy Phoenix C24/1600	1	795,2600	795,2600
Importe total [€]			4 315,1500

6. Coste del *software*.

Otro de los gastos principales viene dado por los programas informáticos utilizados para el diseño, el cálculo y la simulación del prototipo, así como los necesarios para el redactado de la memoria. A continuación hacemos un listado de los mismos, así como el precio de sus respectivas licencias en la fecha de presentación de este proyecto (mayo 2019).

Concepto	Unidades [meses]	Precio mensual[€]	Total [€]
Proteus PCB Design Level 2	-	792,0000	792,0000
CCS C PCWH	-	446,4300	446,4300
Hercules	-	0,0000	0,0000
VSPE	-	0,0000	0,0000
Microsoft Office	8	10,5000	84,0000
Importe total [€]			1 322,4300

7. Coste total del proyecto.

En este apartado vamos a resumir los costes totales de todos los trabajos llevados a cabo y los materiales utilizados para la realización del presente proyecto.

Concepto	Total [€]
Mano de obra	16 044,6000
Unidad en placa de pruebas	70,1315
Unidad en PCB	71,0488
Instalación fotovoltaica	4 315,1500
Programas informáticos	1 322,4300

Importe total [€]	21 823,3603
-------------------	-------------

8. Coste de una unidad producida en serie.

En el caso de que únicamente realizáramos un presupuesto del proyecto con la suma de todos los costes tal y como mostramos en el apartado anterior, nos daremos cuenta que se obtienen una cifra muy elevada y para nada competitiva, por lo que vamos a reducir este precio de coste con el fin de poder vender nuestra unidad a un precio más adecuado. Para ello, vamos a desestimar los costes de la instalación fotovoltaica, pues no se podría incluir de manera genérica ya que cada vivienda debería ser dimensionada respecto a sus características.

Para ello vamos a imaginar que se producen 100 unidades, con lo que los gastos referidos al diseño y montaje se dividirán, consiguiendo bajar el precio de manera sustancial.

Concepto	Precio por unidad [€]	Precio 100 unidades [€]
Mano de obra	16 044,6000	160,4460
Unidad de prueba	70,1315	70,1315
Unidad en PCB	71,0488	71,0488
Programas informáticos	1 322,4300	13,2243
Importe total [€]	17 508,2103	314,8506

Tal y como vemos en la tabla, el precio adquiere un valor muy competitivo en comparación con el precio de producir una unidad solo, y nos permite un margen para poder hacer un estudio de mercado y añadir una cantidad de amortización del producto.

